

Deutsche
Demokratische
Republik



Amt
für Erfindungs-
und Patentwesen

PATENTSCHRIFT 74 596

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 9 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Zusatzpatent zum Patent: —

Anmeldetag: 10. II. 1969
(WP 21 h/ 137 755)

Priorität: —

Ausgabetag: 12. VII. 1970

Kl.: 21 h, 30/02

IPK.: H 05 b

DK:

Erfinder:

Prof. Dr. habil. Wolfgang Forker
Dipl.-Chem. Hans Wicht
Dietmar Krause
Bernhard Schuster

zugleich

Inhaber:

Einrichtung zum elektrochemischen Fertigbearbeiten
achsbezogener Profile, insbesondere Zahnräder

74 596

Umfang: 23 Seiten

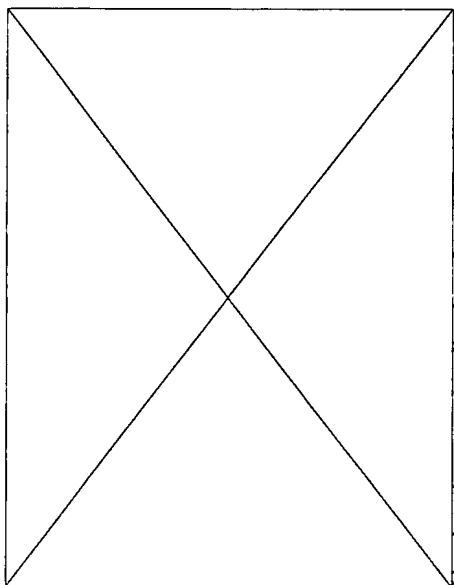
Vordruck-Leitverlag Berlin, Ag 300/70/DDR — (52) 7006

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum elektrochemischen Fertigbearbeiten von Innen- und Außenprofilen, deren Profilflächen einer gemeinsamen Drehachse zugeordnet sind, wie dies vorzugsweise bei Zahnrädern oder ähnlichen Werkstücken der Fall ist.

Die End- oder Fertigbearbeitung von achsbezogenen Profilen, insbesondere Zahnrädern, erfolgt nach den bekannten Verfahren, je nach der Beschaffenheit der Werkstoffe, auf Schleif- oder Schabmaschinen. Zur Übertragung hoher Leistungen und zur Verbesserung der Oberflächengüte werden immer häufiger gehärtete Zahnräder zur Anwendung gebracht. Der durch das Härten eingetretene Verzug wird zur Erreichung der geforderten Genauigkeit vorwiegend durch Schleifen beseitigt.

Diese bekannte Art der Fertigbearbeitung achsbezogener Profile, insbesondere Zahnräder, ist mit Mängeln be-



Seite 3 **74 596**

die eine wirtschaftliche Herstellung der Zahn-
ei hoher Qualität kaum zulassen. Da die hohe
ng beim Schleifen nur eine geringe Spanabnahme
et, ist ein erheblicher Arbeitsaufwand für die
earbeitung der Zahnräder erforderlich. Darüber
unterliegt auch das Werkzeug einem Verschleiß
häufig abgerichtet werden, so daß sich keine
te gleichbleibende, hohe Genauigkeit der Ver-
erreichen läßt.

Es sind nun elektrochemische Bearbeitungsverfahren und
Maschinen zum Fertigbearbeiten verschiedenartiger Pro-
file bekannt geworden, durch die eine sehr rationelle
und vor allem eine wiederholbar maßgenaue Bearbeitung
möglich ist. Diese Verfahren eignen sich besonders gut
für ein wirtschaftliches Abtragen harter, beziehungs-

Der Zweck der Erfindung, die sich auf eine Einrichtung zur elektrochemischen Endbearbeitung von achsbezogenen Profilen, insbesondere Zahnrädern, bezieht, besteht darin, die elektrochemische Bearbeitung von Profilen auch für die Endbearbeitung von achsbezogenen Profilen, insbesondere Zahnrädern, nutzbar zu machen und dadurch eine äußerst wirtschaftliche Endbearbeitung, insbesondere gehärteter Zahnräder, bei hoher Qualität zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum elektrochemischen Endbearbeiten von achsbezogenen Profilen, insbesondere Zahnrädern, zu schaffen, bei der das Werkstück von einer Werkzeuggegenform so aufgenommen wird, daß sich die für die Endbearbeitung maßgebende Anfangsspaltweite leicht und genau einstellen läßt, Kurzschlußbildungen ausgeschlossen sind und der Elektrolyt auf dem kürzesten Weg, ohne Wirbelbildung und mit einer optimalen Strömungsgeschwindigkeit, durch den Arbeitsspalt fließen kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem Gehäuse, das im wesentlichen durch zwei Spannleisten und einem darauf befestigten Ring, in dem sich eine Isolierbuchse befindet, gebildet wird, ein Zentrierbolzen angeordnet ist, der das Werkstück und die Werkzeugelektrode um seine Achse schwenk- und

feststellbar aufnimmt. Dem Werkstück und der Werkzeugelektrode ist dabei an der Zuflußseite des Elektrolyten je ein deckungsgleiches Führungsprofil zugeordnet, vor denen sich ein Sieb befindet, während an der Abflußseite des Elektrolyten ein Spanntopf das Werkstück und die Werkzeugelektrode abdeckt, wodurch eine Elektrolytdruckkammer gebildet wird.

Erfindungsgemäß ist dabei die schwenkbare Anordnung des Werkstückes und der Werkzeugelektrode auf dem Zentrierbolzen so gestaltet, daß die Achse des Zentrierbolzens mit der Bezugsachse des zu bearbeitenden achsbezogenen Profiles, zum Beispiel eines Zahnrades, zusammenfällt. Erfindungsgemäß erfolgt weiterhin die Zuführung des Elektrolyten von einem Elektrolytzuführkanal aus durch eine Anzahl Bohrungen, die in einem vor den Führungsprofilen liegenden Elektrolytkanal einmünden, in dem sich auch das Sieb befindet.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die beiden Führungsprofile, die aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff bestehen und je eines mit dem Werkstück und der Werkzeugelektrode verbunden sind, an der Zuflußseite des Elektrolyten mit Einlaufschrägen versehen.

Darüber hinaus ist die Werkzeugelektrode so ausgebildet, daß ihre Arbeitsbreite größer ist als die zu bearbeitende Breite des Werkstückes und der Spanntopf, durch den eine Elektrolytdruckkammer gebildet wird, mit Gewindebohrungen versehen, die in einen Abflußkanal für den

Elektrolyten einmünden, wobei mehrere Gewindebohrungen mit Drosselgewindestifte versehen sind.

Zur elektrochemischen Fertigbearbeitung von außenverzahnten Stirnrädern ist die Einrichtung erfindungsgemäß so ausgebildet, daß in einem Gehäuse, welches aus zwei Spannleisten, einem darauf befestigten Ring, der eine Isolierbuchse aufnimmt, besteht, ein Zentrierbolzen angeordnet ist, der einen Bund besitzt. Das Werkstück wird vom oberen Teil des Zentrierbolzens, auf dem Bund aufliegend, festklemmbar aufgenommen, während die Werkzeugelektrode, mit dem Führungsprofil unmittelbar verbunden und an einer Bundbuchse befestigt, auf einer Führungsbuchse, die mit der Isolierbuchse fest verbunden ist, um die Achse des Zentrierbolzens schwenk- und festklemmbar gelagert ist.

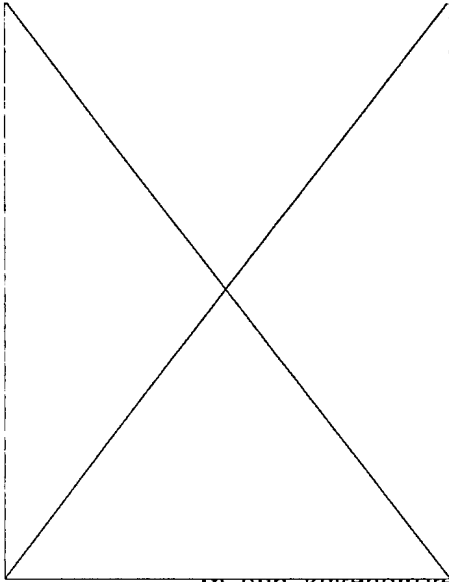
Erfindungsgemäß wird dabei die um die Achse des Zentrierbolzens schwenkbare Werkzeugelektrode durch einen Spanntopf in ihrer Arbeitslage festklemmbar gehalten. Dadurch entsteht an der Ausflußseite des Elektrolyten eine Elektrolytdruckkammer.

Darüber hinaus ist das Führungsprofil für das Werkstück, welches aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff besteht, am Bund des Zentrierbolzens befestigt, so daß das Werkstück und das Führungsprofil für das Werkstück fest aneinander anliegen.

Erfindungsgemäß ist weiterhin der Bundbuchse, die mit der Werkzeugelektrode fest verbunden ist, ein Ring zugeord-

net, der den Anschluß für die Elektrolytzuführung aufnimmt, während sich in der Bundbuchse selbst ein Elektrolytzuführkanal befindet von dem eine Anzahl Bohrungen ausgehen, die in einem vor den Führungsprofilen liegenden Elektrolytkanal einmünden. In dem letztgenannten Kanal ist, vor den Führungsprofilen liegend, ein Sieb angeordnet.

Durch die erfindungsgemäße Einrichtung ist es möglich eine äußerst wirtschaftliche Endbearbeitung achsbezogener Profile, insbesondere gehärteter Zahnräder, bei guter Qualität zu erreichen. In dem das Werkstück und die Werkzeugelektrode um eine gemeinsame Bezugsachse schwenkbar angeordnet sind, läßt sich die für eine einwandfreie Bearbeitung entscheidende Anfangsspaltweite ohne großen Aufwand, in sehr kurzer Zeit, genau einstellen. Durch sinnvolle Gestaltung und Anordnung der Zuführkanäle für den Elektrolyten und Anordnung eines Siebes vor den Führungsprofilen, sowie der Ausbildung der Führungsprofile mit Einlaufschrägen und der Anordnung einer Elektrolytdruckkammer mit Drosselgewindestiften über dem Werkstück und der Werkzeugelektrode wird erreicht, daß der Elektrolyt auf dem kürzesten Weg, ohne schädliche Wirbelbildung und mit einer optimalen Strömungsgeschwindigkeit, durch den Arbeitsspalt fließen kann. Da die Werkzeugelektrode, als Gegenprofil des Werkstückes, bei der Bearbeitung des Werkstückes praktisch keinen Verschleiß unterliegt, ist auch bei großen Stückzahlen eine gute,



Qualität des Werkstückes erreichbar,
bei Zahnrädern von besonderer Be-
deutung entsprechende Gestaltung der Werk-
stücke und auch jegliche Korrekturen der Zahn-
flanke möglich.

Die nachstehend an einem Ausführungsbei-
spiel dargestellt werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

an der oberen Seite der Isolierbuchse 3 anliegend, über eine Unterlegscheibe 7 durch eine Mutter 8 und eine Kontermutter 9 mit der Isolierbuchse 3 fest verschraubt. Auf den oberen Teil des Zentrierbolzens 4 wird, an dem Bund 5 anliegend, ein Werkstück 10 aufgenommen. Da am oberen Teil des Zentrierbolzens 4 ein Gewinde 11 vorgesehen ist, wird das Werkstück 10 über einen Zwischenring 12 durch eine Nutmutter 13, durch die das Werkstück 10 gegen den Bund 5 des Zentrierbolzens 4 gedrückt wird, auf dem Zentrierbolzen 4 fest gespannt. An dem Bund 5 des Zentrierbolzens 4 ist weiterhin ein Führungsprofil 14 festgeschraubt, welches von unten an dem Werkstück 10 anliegt und mit diesem genau deckungsgleich ist. Auf dem äußeren Durchmesser der Isolierbuchse 3 ist eine Führungsbuchse 15 aufgepreßt. Die Führungsbuchse 15 nimmt eine Bundbuchse 16 drehbar auf, an deren Oberseite des Bundes eine Werkzeugelektrode 17, zusammen mit einem Führungsprofil 18, welches, an der Unterseite der Werkzeugelektrode 17 anliegend, mit ihr genau deckungsgleich ist, befestigt ist. Die Bundbuchse 16 ist von einer Zylinderbuchse 19 umgeben, die am Ring 2 fest angeordnet ist. In der Zylinderbuchse 19 befindet sich eine Bohrung 20, die als Anschluß für die Elektrolytzuführung dient. Die für die Elektrolytzuführung vorgesehene Bohrung 20 mündet in einen strömungstechnisch besonders gestalteten Elektrolytzuführkanal 21, der am kleineren Durchmesser der Bundbuchse 16 eingedreht ist. Damit der

Elektrolyt nicht ungewollt aus der Einrichtung austreten kann, ist zwischen der Bundbuchse 16 und der darauf befindlichen Zylinderbuchse 19 ein Dichtring 22 angebracht. Vom Elektrolytzuführkanal 21 aus sind in der Bundbuchse 16, auf einem bestimmten Durchmesser verteilt, eine Anzahl kleinere Bohrungen 23 vorgesehen, die in einem weiteren Elektrolytkanal 24 einmünden, der an der oberen Stirnseite der Bundbuchse 16 eingedreht ist. In dem Elektrolytkanal 24 ist ein Sieb 25 eingelegt, welches sich unmittelbar vor den Führungsprofilen 14; 18, die mit Einlaufschrägen 26; 27, versehen sind, befindet. An der Werkzeugelektrode 17 ist ein Hebel 28 befestigt, der eine Meßfläche 29 (Fig. 2) besitzt. Im Schwenkbereich des Hebels 28 befindet sich ein Meßuhrenhalter 30, der von einer auf den Spannleisten 1 angeordneten Brücke 31 getragen wird. Der Meßuhrenhalter 30 nimmt eine Meßuhr 32 auf, deren Gestänge 33 an der Meßfläche 29 des Hebels 28 zur Anlage kommt (Fig. 2). Das Schwenksystem ist um eine Bezugsachse 34 aufgebaut, die gleichzeitig Mittelachse für den Zentrierbolzen 4 und Bezugsachse 34 für das achsbezogene Profil des Werkstückes 10 und die Werkzeugelektrode 17 ist. Auf der Werkzeugelektrode 17 sitzt ein Spanntopf 35, der durch eine Mutter 36, die auf einem Gewindestück 37 des Zentrierbolzens 4 sitzt, über eine Unterlegscheibe 38 gegen die Werkzeugelektrode 17 gedrückt wird. Die Spannkraft wirkt über das Führungsprofil 18 und die Bundbuchse 16 auf die Zylinder-

buchse 19, so daß ein Festklemmen der Werkzeugelektrode 17 eintritt, da die verdrehbare Sundbuchse 16 auf die Zylinderbuchse 19 gepreßt wird. Durch das Aufsetzen des Spanntopfes 35 wird über dem Werkstück 10 und der Werkzeugelektrode 17 eine Elektrolytdruckkammer 39 gebildet. Im Spanntopf 35 selbst sind eine Anzahl Gewindebohrungen 40 angebracht, von denen einige mit Drosselgewindestifte 41 versehen sind. Die Gewindebohrungen 40 münden in einen Elektrolytabflußkanal 42, der durch eine Schraube 43, die in den Zentrierbolzen 4 eingreift, auf dem Spanntopf 35 festgehalten wird. Zwischen dem Elektrolytabflußkanal 42 und dem Spanntopf 35 ist ein Dichtring 44 angebracht, während auch in der Stirnseite des Spanntopfes 35, die auf der Werkzeugelektrode 17 aufliegt, eine Dichtung 45 angeordnet ist.

Am Zentrierbolzen 4 befindet sich zwischen der Mutter 8 und der Kontermutter 9 die Stromanschlußstelle 46 für die Anode und, mit einer Schraube 48 an der Spannleiste 1 befestigt, die Stromanschlußstelle 47 für die Kathode. Darüber hinaus ist am Zentrierbolzen 4 und an der Spannleiste 1 auch noch ein Kurzschlußsonderstromkreis angeschlossen. Die Stromanschlußstelle 46 am Zentrierbolzen 4 ergibt dabei gleichzeitig die Kontaktstelle 49 für das Werkstück 10 und die Stromanschlußstelle 47 an der Spannleiste 1 die Kontaktstelle 50 für die Werkzeugelektrode 17. Der Kurzschlußsonderstromkreis wird von einer nicht dargestellten Stromquelle über

Anschlüsse 51; 52 gespeist. In ihm befindet sich eine Signallampe 53 und ein Schütz 54 zum Öffnen und Schließen eines Stromkreises 55, der zu dem nicht dargestellten Einschaltenschutz für den Arbeitsstrom der Einrichtung führt und in dem auch ein Hauptschalter 56 angeordnet ist.

In Fig. 3 ist das Ineinandergreifen der Zähne 57 des Werkstückes 10 mit den Zähnen 58 der Werkzeugelektrode 17 als Teilschnitt in stark vergrößerter Form dargestellt. Am Teilkreisdurchmesser d_0 ist die Anfangsspaltweite s zwischen den rechten Flanken 59 der Zähne 57 des Werkstückes 10 und den linken Flanken 60 der Zähne 58 der Werkzeugelektrode 17, sowie den linken Flanken 61 der Zähne 57 des Werkstückes 10 und den rechten Flanken 62 der Zähne 58 der Werkzeugelektrode 17 gleich groß, das heißt, die Anfangsspaltweite s ist genau eingestellt und die Einrichtung befindet sich in Arbeitsstellung.

Die Wirkungsweise der Einrichtung zum elektrochemischen Fertigbearbeiten von Zahnrädern ist folgende:

Zunächst wird das Werkstück 10, zum Beispiel ein Stirnrad, auf dem Zentrierbolzen 4 aufgesteckt.

Das Werkstück 10 kommt auf den Bund 5 des Zentrierbolzens 4 zur Auflage und wird mit Hilfe der Mutter 13 über den Zwischenring 12 auf dem Zentrierbolzen 4 festgespannt. Die vorbereiteten Zähne 57

des Werkstückes 10 greifen somit in die Zähne 58 der Werkzeugelektrode 17 ein. Durch Schwenken des Hebels 28, vom Gestänge 33 der Meßuhr 32 hinweg, werden die linken Flanken 60 der Zähne 58 der Werkzeugelektrode 17 mit den rechten Flanken 59 der Zähne 57 des Werkstückes 10 im Teilkreis d_0 gegeneinander zur Anlage gebracht und die Meßuhr 32 auf Null gestellt. Danach erfolgt ein Zurückschwenken des Hebels 28 im Uhrzeigersinn bis die rechten Zahnflanken 62 der Zähne 58 der Werkzeugelektrode 17 an den linken Flanken 61 der Zähne 57 des Werkstückes 10 im Teilkreis d_0 zur Anlage kommen (Fig. 3). Ausgehend von diesem an der Meßuhr 32 angezeigten Meßwert wird der Hebel 28 wieder soweit zurückgeschwenkt und damit das Gestänge 33 verschoben, bis die Meßuhr 32 den halben Meßwert anzeigt, das heißt, bis die Zähne 57 des Werkstückes 10 genau in der Mitte der Zahnflanken der Werkzeugelektrode 17 liegen und damit an jeder Zahnflanke 59; 60 und 61; 62 die gleiche Anfangsspaltweite s vorhanden ist, siehe Fig. 3. In der letztgenannten Stellung der Werkzeugelektrode 17 zum Werkstück 10 wird der Spanntopf 35 aufgesetzt und durch Anziehen der Mutter 36 auf dem Gewindestück 37 des Zentrierbolzens 4 über die Unterscheibe 38 der Spanntopf 35 gegen die Werkzeugelektrode 17 gedrückt, so daß durch Festklemmen der Bundbuchse 16 auf der Zylinderbuchse 19 eine gegenseitige Verriegelung zwischen der Werkzeugelektrode 17 und dem Werkstück 10 eintritt. Damit ist der Einstellvorgang

für eine genaue Anfangsspaltweite s zwischen Werkzeug-
elektrode 17 und Werkstück 10 beendet. Nach dem Auf-
setzen des Elektrolytabflußkanales 42 auf den Spann-
topf 35 und Festklemmen durch die "Schraube 48 kann der
eigentliche Bearbeitungsvorgang des elektrochemischen
Abtragens beginnen.

Die Bearbeitungsdauer hängt dabei von der am Werkstück 10
vorhandenen Bearbeitungszugabe ab, welche sich durch
Ausmessen des vorbearbeiteten Werkstückes 10, vor dem
Einbringen in die Einrichtung, genau ermitteln läßt.
Darüber hinaus ist es auch möglich nach Abschluß und
auch während der Bearbeitung des Werkstückes 10 Kon-
trollmessungen nach der eingangs erläuterten Methode
vorzunehmen und an Hand der festgestellten Differenzen
zum Sollwert die ^{<+>} Bearbeitungsdauer zu bestimmen.

Nach dem Einschalten der Anlage fließt der Elektrolyt
über eine nicht dargestellte Zuleitung in die Bohrung 20
der Zylinderbuchse 19 und von da aus in den Elektrolyt-
zuführkanal 21. Der Elektrolytstrom wird dabei, ohne
besondere Wirbelbildung, durch entsprechende Ausbildung
des Elektrolytzuführkanales 21 (Fig. 1), in vertikale
Richtung gelenkt. Durch eine, auf einem Kreisumfang
verteilte Anzahl von kleineren Bohrungen 23 in der
Bundbuchse 16 gelangt der Elektrolyt, bei Erhöhung der
Durchflußgeschwindigkeit, in den Elektrolytkanal 24.
Beim Durchfließen durch das Sieb 25, welches in dem
Elektrolytkanal 24 angebracht ist, wird der Elektrolyt
+Rest->

belbildung gleichmäßig verteilt und gelangt
us in die Kanäle zwischen den Führungspro-
; 18. Hervorgerufen durch die an den Führungs-
14; 18 befindlichen Einlaufschrägen 26; 27 ;
~~Elektronen die optische Strömungen~~

der Zähne 57 des Werkstückes 10 anliegen, so entsteht ein Kurzschluß der die Werkzeugelektrode 17 zerstören würde. Um dies zu vermeiden wird der Kurzschlußsonderstromkreis wirksam. Beim Berühren der Werkzeugelektrode 17 mit dem Werkstück 10 wird über die Kontaktstellen 49; 50, die den vorgenannten Berührungsstellen der einzelnen Zahnflanken entsprechen, der Kurzschlußsonderstromkreis geschlossen. Dabei leuchtet die Signallampe 53 auf und die Magnetspule des Schütz 54 erhält Strom und zieht den Schütz 54 an. Dadurch wird der Stromkreis 55, der über den Hauptschalter 56 führt, unterbrochen und ein Einschalten des Arbeitsstromes für die Einrichtung unmöglich, denn beim Einschalten des Hauptschalters 56 wird der nicht dargestellte Einschalterschütz nicht betätigt. Durch das Aufleuchten der Signallampe 53 erkennt der die Einrichtung Bedienende, daß die Werkzeugelektrode 17 mit dem Werkstück 10 Kontakt hat. Er schaltet deshalb den Hauptschalter 56 wieder aus und ~~stellt~~ stellt erst, wie bereits ausführlich beschrieben, die genaue Anfangsspaltweite s ein. Durch diese Beseitigung der Kontaktstellen 49; 50 wird der Kurzschlußsonderstromkreis unterbrochen, die Signallampe 53 erlischt, die Magnetspule des Schütz 54 wird stromlos, der Schütz 54 fällt ab und schließt damit den Stromkreis 55. Jetzt kann der Hauptschalter 56 wieder eingeschaltet und über den Stromkreis 55, sowie einem

nicht dargestellten Einschaltenschutz, die Einrichtung durch Wirken des Arbeitsstromes in Tätigkeit gesetzt werden.

m elektrochemischen Fertigbearbeiten
Profile, insbesondere Zahnräder, da-

~~Nachst das in einer Gphäse herabkond~~

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Elektrolyten, von einem Elektrolytzuführkanal (21) aus, durch eine Anzahl Bohrungen (23) erfolgt, die in einem vor den Führungsprofilen (14; 18) liegenden Elektrolytkanal (24) einmünden, in dem sich ein Sieb (25) befindet.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Führungsprofile (14; 18), bestehend aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff, die mit dem Werkstück (10) und der Werkzeugelektrode (17) in Verbindung stehen, an der Zuflußseite des Elektrolyten mit Einlaufschrägen (26; 27) versehen sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsbreite der Werkzeugelektrode (17) größer ist als die zu bearbeitende Breite des Werkstückes (10).
6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Elektrolytdruckkammer (39) bildende Spannungstopf (35) mit Gewindebohrungen (40) versehen ist, die in einem Elektrolytabflußkanal (42) einmünden und mehrere Gewindebohrungen (40) Drosselgewindestifte (41) besitzen.
7. Einrichtung zum elektrochemischen Fertigbearbeiten von außenverzahnten Stirnrädern, dadurch gekenn -

zeichnet, daß in einem Gehäuse, bestehend aus zwei Spannleisten (1), einem darauf befestigten Ring (2), der eine Isolierbuchse (3) aufnimmt, ein Zentrierbolzen (4) angeordnet ist, der einen Bund (5) besitzt und das Werkstück (10), auf dem Bund (5) aufliegend, vom oberen Teil des Zentrierbolzens (4) festklemmbar aufgenommen ist, während die Werkzeugelektrode (17), mit einem Führungsprofil (18) unmittelbar verbunden und an einer Bundbuchse (16) befestigt, auf einer Führungsbuchse (15), die mit der Isolierbuchse (3) fest verbunden ist, um die Achse des Zentrierbolzens (4) schwenk- und festklemmbar gelagert ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die um die Achse des Zentrierbolzens (4) schwenk- und festklemmbare Werkzeugelektrode (17) durch einen Spanntopf (35), durch den an der Ausflußseite des Elektrolyten eine Elektrolytdruckkammer (39) gebildet wird, festklemmbar gehalten ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsprofil (14) des Werkstückes (10), bestehend aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff, am Bund (5) des Zentrierbolzens (4) befestigt ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bundbuchse (16) ein Ring (2) zugeordnet ist,

der mit einer Bohrung (20) für die Elektrolytzuführung versehen ist und sich in der Bundbuchse (16) ein Elektrolytzuführkanal (21) befindet, von dem Bohrungen (23) ausgehen, die in einem weiteren Elektrolytkanal (24) vor den Führungsprofilen (14; 18), münden.

11. Einrichtung nach Anspruch 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Elektrolytkanal (24) vor den Führungsprofilen (14; 18) ein Sieb (25) angeordnet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

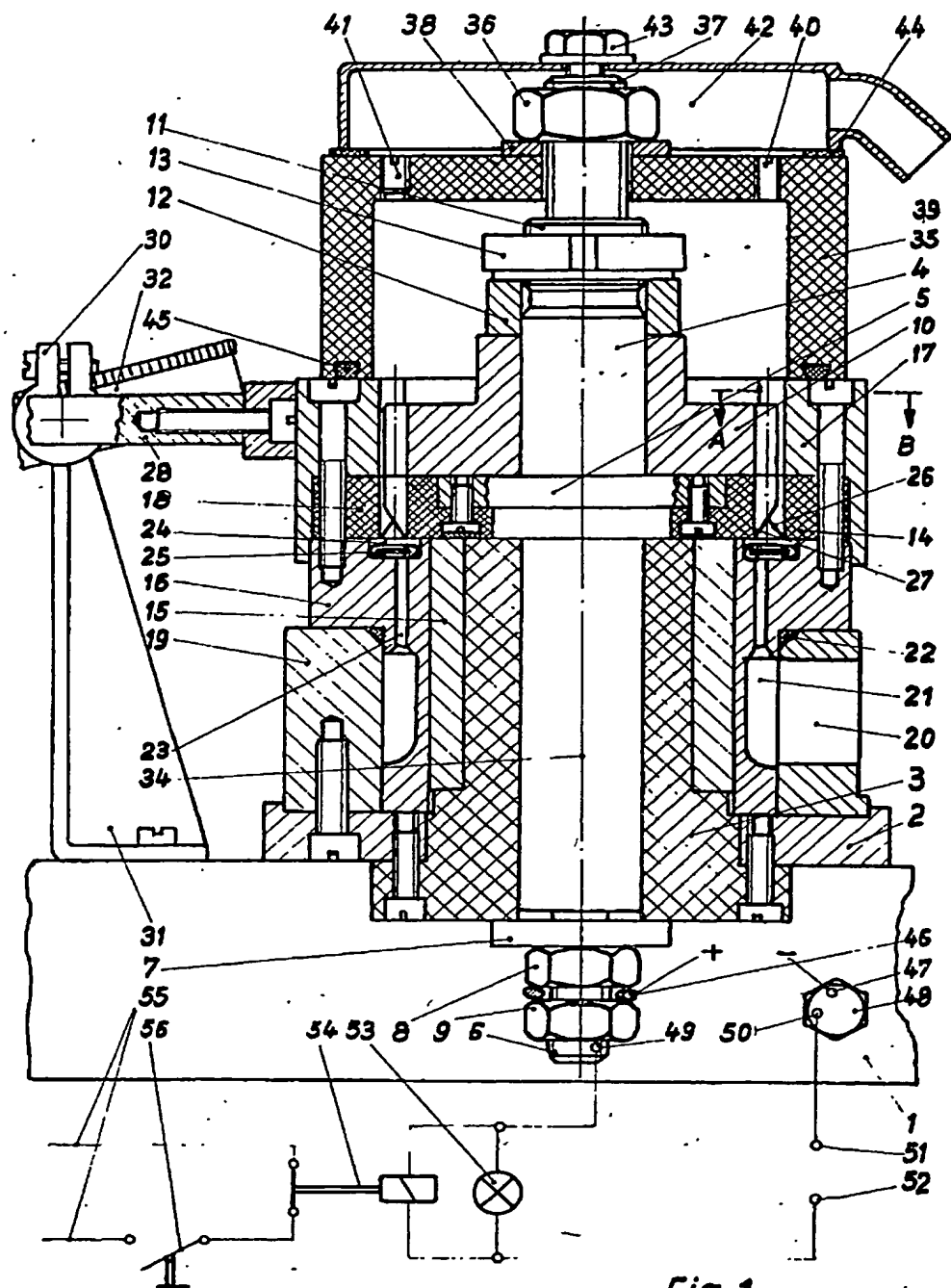
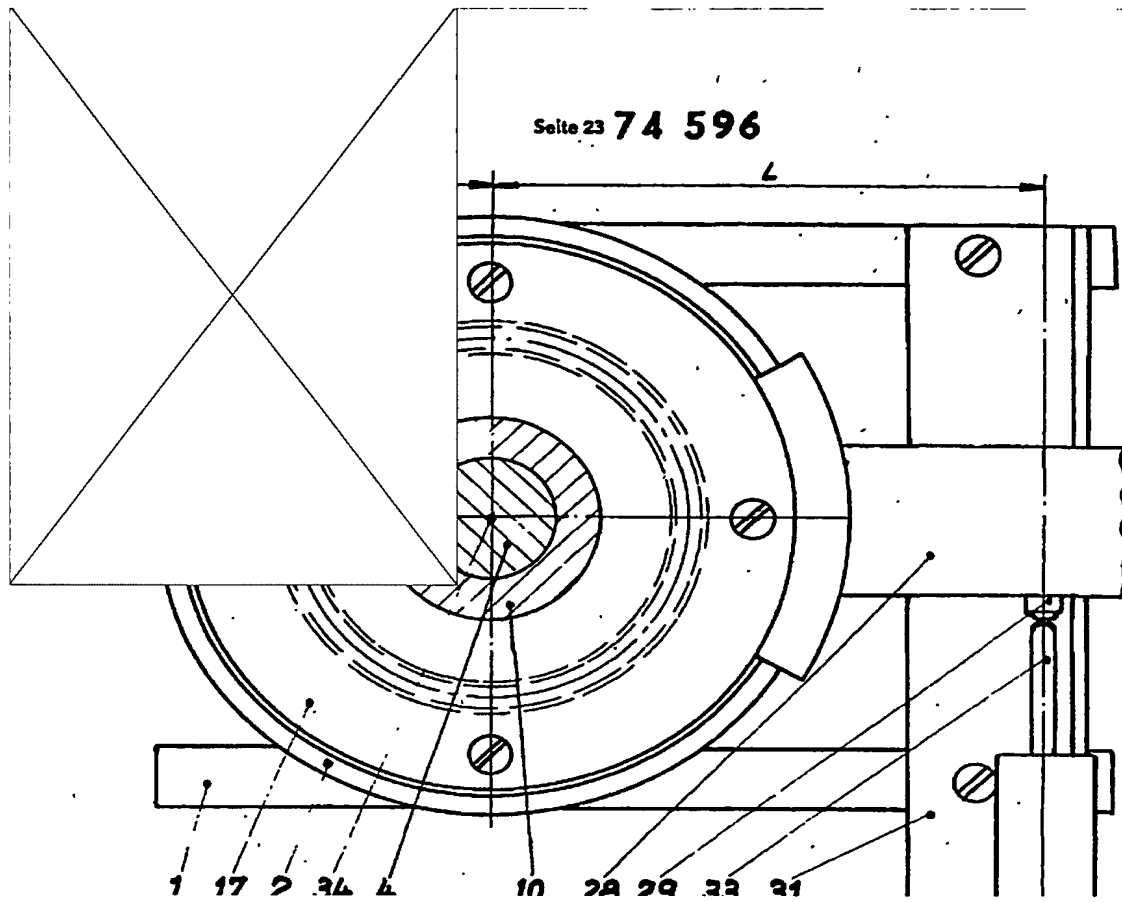


Fig. 1



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.